



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 21 494 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
A 61 B 17/17
A 61 B 17/56
A 61 F 2/46
A 61 B 19/00

⑳ Aktenzeichen: 200 21 494.2
㉒ Anmeldetag: 20. 12. 2000
④7 Eintragungstag: 29. 3. 2001
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 3. 5. 2001

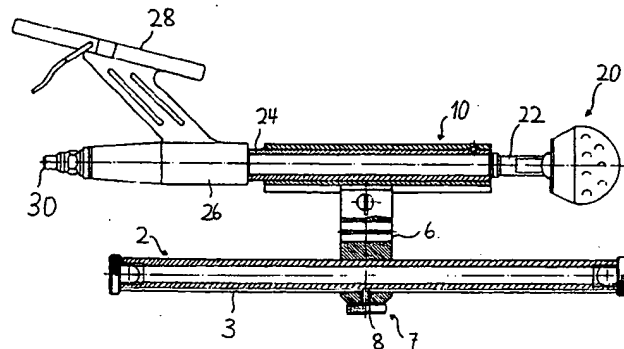
DE 200 21 494 U 1

⑦3 Inhaber:
DePuy Orthopädie GmbH, 66280 Sulzbach, DE

⑦4 Vertreter:
Uexküll & Stolberg, 22607 Hamburg

⑤4 Führungsvorrichtung für einen Knochenfräser oder Protheseneinschläger

⑤1 Führungsvorrichtung für einen Knochenfräser (20) oder Protheseneinschläger, mit einem Verbindungselement (2), das an einem Ende zur Ankopplung an einem einstellbaren Stativmechanismus ausgebildet ist, und mit einer Führungshülse (10), die so mit dem Verbindungselement (2) gekoppelt ist, daß sie geradlinig in ihrer Längsrichtung verschiebbar an dem Verbindungselement gehalten ist, wobei die Führungshülse (10) zur Aufnahme des Schaftes (22) des Knochenfräasers oder Protheseneinschlägers in der Weise ausgebildet ist, daß der Schaft drehbar und gegen Bewegung in Längsrichtung der Führungshülse gesichert darin gelagert ist, so daß durch Positionierung und Ausrichtung der Führungshülse (10) mittels des Stativmechanismus auf den gewünschten Arbeitspunkt und Arbeitsweg der Knochenfräser oder Protheseneinschläger durch Verschieben der Führungshülse (10) relativ zu dem Verbindungselement (2) ausgerichtet auf seinem Arbeitsweg führbar ist.



DE 200 21 494 U 1

UEXKÜLL & STOLBERG

PATENTANWÄLTE

BESELERSTRASSE 4
D-22607 HAMBURG

DePuy Orthopädie GmbH
Mellinweg 16

66280 Sulzbach

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

DR. J.-D. FRHR. von UEXKÜLL (- 1992)
DR. ULRICH GRAF STOLBERG (- 1998)
DIPL.-ING. JÜRGEN SUCHANTKE
DIPL.-ING. ARNULF HUBER
DR. ALLARD von KAMEKE
DIPL.-BIOL. INGEBORG VOELKER
DR. PETER FRANCK
DR. GEORG BOTH
DR. ULRICH-MARIA GROSS
DR. HELMUT von HEESCH
DR. JOHANNES AHME
DR. HEINZ-PETER MUTH
DIPL.-ING. LARS MANKE
DR. MARTIN WEBER-QUITZAU
DR. BERND JANSSEN
DR. ALBRECHT von MENGES

RECHTSANWALT
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEY
DR. FRANK DETTMANN

Januar 2000
G 52670/ah:hd

Führungsvorrichtung für einen Knochenfräser
oder Protheseneinschläger

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Führungsvorrichtung für einen Knochenfräser oder Protheseneinschläger.

Beim Einsetzen von Hüftendoprothesen muß der Operateur verschiedene Arbeitsgänge unter Einsatz von Werkzeugen ausführen, insbesondere mit Hilfe eines Knochenfräasers das natürliche Acetabulum ausfräsen, um eine Lagerschale zu erhalten, in der die künstliche Hüftpfanne verankert werden kann. Desweiteren kommt ein Protheseneinschläger zum Einsatz. Bei beiden Werkzeugen muß der Operateur auf eine möglichst genaue Ausrichtung der Werkzeuge achten, damit die geplante Positionierung der Hüftpfanne möglichst genau erreicht werden kann.

Wichtige Hilfsmittel, die die richtige Positionierung und Ausrichtung der Werkzeuge unterstützen, sind sogenannte Navigationssysteme für die computer-assistierte Chirurgie. Solche Navigationssysteme arbeiten mit Markierungen (z.B. Infrarotdioden), die an dem Werkzeug in einer bestimmten räumlichen Anordnung angebracht sind, und mit einer präzisen Kamera (z.B. einer Infrarotkamera), die, mittels nachgeschalteter Bildverarbeitung,

eine exakte Positionserfassung der Markierungen an dem Werkzeug erlaubt. Aus der über die Kamera erfaßten Projektionen der Positionen der Markierungen der Markierungsanordnung an dem Werkzeug läßt sich die Position und Ausrichtung des Werkzeugs im Raum
 5 genau bestimmen. Auf diese Weise können chirurgische Werkzeuge millimetergenau im Raum verfolgt und in aktuell berechnete anatomische Schnitte hineinprojiziert werden. Die Schnitte werden immer an der Stelle dargestellt, wo sich das chirurgische Werkzeug gerade befindet. Damit sind die Position und die Ausrichtung
 10 des Werkzeugs für den Operateur an einem Bildschirm in Echtzeit zu verfolgen, wodurch eine größere Sicherheit und Genauigkeit beim Einsetzen der Hüftendoprothesen erreichbar ist.

Obwohl die oben beschriebenen Navigationssysteme für den Operateur bereits eine wesentliche Hilfe darstellen, bleiben erhebliche Anforderungen an den Operateur bestehen, da das Werkzeug vollständig manuell gehalten und geführt werden muß, so daß die Genauigkeit der Fräsung von dem Geschick und der Präzision der Führung des Werkzeugs durch den Operateur abhängig bleibt.

20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Führungsvorrichtung bereitzustellen, mit der die Handhabung eines Knochenfräasers oder Protheseneinschlägers für den Operateur vereinfacht wird.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe dient die Führungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

30 Die Führungsvorrichtung hat ein Verbindungselement, das mit einem Ende an einem an sich bekannten einstellbaren Stativmechanismus ankoppelbar ist. Solche Stativmechanismen erlauben mit einem oder mehreren Gelenken eine gewünschte Ausrichtung und Positionierung einer Halteeinrichtung, z.B. einer Klemme, des
 35 Stativmechanismus. Die Führungsvorrichtung weist ferner eine Führungshülse auf, die so mit dem Verbindungselement gekoppelt

ist, daß sie geradlinig in ihrer Längsrichtung verschiebbar daran gehalten ist. Die Führungshülse ist zur Aufnahme des Schaftes des Knochenfräasers oder Protheseneinschlägers ausgebildet, und zwar in der Weise, daß der Schaft drehbar und gegen
5 Bewegung in Längsrichtung der Führungshülse gesichert darin gelagert ist. Eine solche Lagerung kann z.B. durch eine den Schaft drehbar aufnehmende Lagerhülse erfolgen, die in der Führungshülse gehalten ist. Eine Längsverschiebbarkeit des Schaftes in der Lagerhülse kann durch Vorsprünge an der Außenfläche des
10 Schaftes unterbunden werden.

Nach Einstellen der Position und Ausrichtung der Führungshülse mittels des Stativmechanismus auf den gewünschten Arbeitspunkt und Arbeitsweg von Knochenfräser oder Protheseneinschläger und
15 Festsetzen des Stativmechanismus läßt sich das Werkzeug dann einfach durch Verschieben der Führungshülse relativ zu dem Verbindungselement ausgerichtet auf dem gewünschten Arbeitsweg führen.

Insbesondere in Verbindung mit einem der oben beschriebenen Navigationssysteme kann der Operateur daher bereits vorweg den Arbeitspunkt und Arbeitsweg des Werkzeuges festlegen, indem die Führungsvorrichtung mit der Führungshülse mit Hilfe des Stativmechanismus auf den gewünschten Arbeitspunkt und Arbeitsweg des
25 Werkzeuges ausgerichtet wird.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels in den Zeichnungen beschrieben, in denen:

30 Figur 1 einen Längsschnitt durch eine Führungsvorrichtung mit eingesetztem Knochenfräser zeigt; und

Figur 2 einen Querschnitt durch die Führungsvorrichtung aus Figur 1 im Bereich des Zwischenstücks zeigt.

35 In Figur 1 ist ein Knochenfräser 20 dargestellt, der an einem

Schaft 22 vorne einen Fräskopf trägt. Der Schaft 22 ist im mittleren Bereich von einer Kunststoffhülse 24 umgeben, in der der Schaft 22 drehbar gelagert ist. Am hinteren Ende 30 des Schaftes ist ein Antriebsmotor (nicht gezeigt) zum Drehen des Schaftes
5 vorgesehen.

Im hinteren Bereich ist der Schaft 22 von einer Hülse 26 umgeben, die die Markierungsanordnung eines Navigationssystems trägt. Dazu geht von der Hülse 26 ein Träger aus, der an seinem
10 abgewandten Ende eine Markierungsanordnung aus Infrarotdioden trägt, die z.B. als Eckpunkte einer Raute auf einer Trägerplatte 28 angeordnet sind. Mit Hilfe einer Infrarotkamera (nicht gezeigt) können die Positionen der einzelnen Markierungen mittels geeigneter Auswerteverfahren bestimmt werden und über die aufgenommene
15 scheinbare relative Anordnung der Markierungen zueinander die Lage der Markierungsanordnung im Raum ermittelt werden. Aus der Lage der Markierungsanordnung im Raum ergibt sich nach Umrechnung auch die Lage des Werkzeugs, das in der Hülse 26 gelagert ist.

20 Zur einfacheren Führung des Werkzeugs weist die erfindungsgemäße Führungsvorrichtung ein Verbindungselement 2 auf, das an einem herkömmlichen Stativmechanismus fest ankoppelbar ist.

25 An dem Verbindungselement 2 ist eine Führungshülse (10) in deren Längsrichtung verschiebbar gelagert, und zwar in der dargestellten Ausführungsform über ein Zwischenstück 6. Das Zwischenstück 6 ist auf dem Verbindungselement 2 verschiebbar gelagert und weist eine Festsetzeinrichtung 7 auf, mit der das Zwischenstück
30 an dem Verbindungselement 2 festgesetzt werden kann. Die Festsetzeinrichtung 7 umfaßt einen Stift 8, der in einer Nut 3 an der Außenfläche des Verbindungselements 2 läuft und der mit einer Schraube verbunden ist, mit der der Stift 8 in der Nut 3 angedrückt und dadurch festgesetzt werden kann.

35 Wie in Figur 2 zu erkennen, weist das Zwischenstück 6 an seinem

von dem Verbindungselement 2 abgewandten Ende eine Schwalbenschwanzführung 9 auf, über die das Zwischenstück 6 und die Führungshülse 10 verbunden sind. Durch die Schwalbenschwanzführung 9 ist die Führungshülse 10 an dem Zwischenstück 6 in ihrer Längsrichtung verschiebbar gelagert. Der zu der Schwalbenschwanzführung 9 gehörende Vorsprung an dem Zwischenstück 6 ist an der Oberseite mit einer muldenförmigen Vertiefung versehen. Auf diese Weise wird eine große Anlage- oder Behührungsfläche des Vorsprungs in der Ausnehmung der Führungshülse vermieden, so daß Verschmutzungen oder Abriebteilchen nicht zu einer Schwergängigkeit der Schwalbenschwanzführung führen können.

Beim Einsatz der Führungsvorrichtung wird diese mit dem Verbindungselement 2 zunächst an dem Stativmechanismus befestigt und dieser so eingestellt, daß das Werkzeug in der Führungshülse den gewünschten Ausgangspunkt und die gewünschte Ausrichtung einnimmt, wobei diese Positionierung und Ausrichtung des Werkzeugs ergänzend durch Einstellung des Zwischenstücks 6 an dem Verbindungselement 2 vorgenommen werden kann. Damit befindet sich das Werkzeug, vorzugsweise angezeigt und überprüft durch ein Navigationssystem, in der gewünschten Positionierung und Ausrichtung, wonach das Zwischenstück an dem Verbindungselement 9 mittels der Festsetzeinrichtung und der Stativmechanismus festgesetzt werden. Zum Einsatz des Werkzeuges wird dieses nun durch Verschieben der Führungshülse 10 relativ zu dem Verbindungselement 2 ausgerichtet geführt, so daß der Operateur auf die Ausrichtung des Werkzeuges nicht mehr zu achten braucht, da diese durch die geradlinige Verschiebbarkeit der Führungshülse 10 relativ zu dem Verbindungselement 6 vorgegeben ist. Insofern ist die Betätigung des Werkzeuges für den Operateur wesentlich vereinfacht, da das Werkzeug lediglich vorgeschoben werden muß und dabei die vorgegebene Ausrichtung automatisch beibehalten wird.

Aus Figur 2 ist zu erkennen, daß die Führungshülse 10 z.B. aus einer oberen und unteren Führungshülsenschale aufgebaut sein kann, die um die Lagerhülse 24 aus Kunststoff geschlossen sind.

Die Lagerhülse 24 dient zur drehbaren Lagerung des Schaftes 22 des Werkzeugs. In der unteren Führungsschale ist eine Schwalbenschwanzführung 9 vorgesehen, in die das Zwischenstück 6 eingreift. Das Zwischenstück 6 ist in dem von der Schwalbenschwanzführung abgewandten Endbereich mit einer Bohrung zur Aufnahme des Verbindungselements 2 versehen. In dieser Ausführungsform ist das Verbindungselement 2 als längliche Stange ausgeführt. Die längliche Stange ist an einer Seite mit einer achsparallelen Nut 3 versehen, in die der Stift 8 eingreift. Der Stift ist mit einer Schraube 7 verbunden, mit der der Stift 8 in der Nut 3 zum Andruck gebracht werden kann, wodurch das Zwischenstück 6 an dem Verbindungselement 2 festgesetzt werden kann.

Das Zwischenstück 6 ist an der der Schwalbenschwanzführung 9 zugewandten Seite mit einem Längsschlitz versehen, der von einer mittigen Bohrung in dem Zwischenstück 6 ausgeht. Im Bereich der mittigen Bohrung sind die Seitenwände durch weitere Schlitzte geschwächt. Durch die Gestaltung wird eine Aufspreizung des Zwischenstücks 6 im Bereich der Schwalbenschwanzführung 9 erleichtert, die durch Auseinanderdrücken der Seitenwände um den Längsschlitz erfolgen kann. Dadurch kann die Schwalbenschwanzführung 9 durch Aufspreizen des Zwischenstücks 6 festgesetzt werden kann. Die Aufspreizung kann z.B. durch eine Umlegschraube 5 erfolgen.

25

Ansprüche

1. Führungsvorrichtung für einen Knochenfräser (20) oder Protheseneinschläger, mit einem Verbindungselement (2), das an einem Ende zur Ankopplung an einem einstellbaren Stativmechanismus ausgebildet ist, und mit einer Führungshülse (10), die so mit dem Verbindungselement (2) gekoppelt ist, daß sie geradlinig in ihrer Längsrichtung verschiebbar an dem Verbindungselement gehalten ist, wobei die Führungshülse (10) zur Aufnahme des Schaftes (22) des Knochenfräasers oder Protheseneinschlägers in der Weise ausgebildet ist, daß der Schaft drehbar und gegen Bewegung in Längsrichtung der Führungshülse gesichert darin gelagert ist, so daß durch Positionierung und Ausrichtung der Führungshülse (10) mittels des Stativmechanismus auf den gewünschten Arbeitspunkt und Arbeitsweg der Knochenfräser oder Protheseneinschläger durch Verschieben der Führungshülse (10) relativ zu dem Verbindungselement (2) ausgerichtet auf seinem Arbeitsweg führbar ist.
2. Führungsvorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Verbindungselement (2) die Form einer länglichen Stange hat, auf der ein Zwischenstück (6) verschiebbar gelagert ist, wobei das Zwischenstück (6) mit einer Festsetzeinrichtung (7) gegen Verschiebung an dem Verbindungselement (2) festsetzbar ist, und bei der die Führungshülse (10) in ihrer Längsrichtung verschiebbar an dem Zwischenstück (6) gelagert ist.
3. Führungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Verbindungselement (2) eine in seiner Längsrichtung verlaufende Nut (3) aufweist, in die ein Stift (8) der Festsetzeinrichtung (7) des Zwischenstücks (6) hineinreicht, wobei die Festsetzeinrichtung (7) weiter eine mit dem Stift verbundene Schraube aufweist, mit der der Stift in der Nut (3) festsetzbar ist.

4. Führungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Zwischenstück (6) mit einer Schwalbenschwanzführung (9) mit der Führungshülse (10) verbunden ist, so daß die Führungshülse (10) in ihrer Längsrichtung an dem Zwischenstück (6) verschiebbar durch die Schwalbenschwanzführung (9) gelagert ist.
5. Führungsvorrichtung nach Anspruch 4, bei der der zu der Schwalbenschwanzführung (9) gehörende Vorsprung an der Außenseite mit einer Vertiefung versehen ist, so daß die Anlage- oder Behührungsfläche des Vorsprungs in der Ausnehmung der Schwalbenschwanzführung reduziert ist.
6. Führungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der eine den Schaft (22) des Knochenfräasers oder Protheseneinschlägers drehbar aufnehmende Lagerhülse (24) aus Kunststoff vorgesehen ist, die in der Führungshülse (10) gehalten ist.
7. Führungsvorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Führungshülse (10) aus einer oberen und einer unteren Führungshülsschale zusammengesetzt ist, die um die Lagerhülse (24) schließbar sind.
8. Führungsvorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Zwischenstück (6) an der der Schwalbenschwanzführung (9) zugewandten Seite mit einem Längsschlitz versehen, so daß durch Auseinanderdrücken der Seitenwände um den Längsschlitz eine Aufspreizung und Festsetzung der Schwalbenschwanzführung erfolgen kann.
9. Führungsvorrichtung nach Anspruch 8, bei der das Zwischenstück (6) mit einer Stellschraube (5) versehen ist, mit der die Seitenwände um den Längsschlitz aufspreizbar sind, um die Schwalbenschwanzführung festzusetzen.

20 12 00

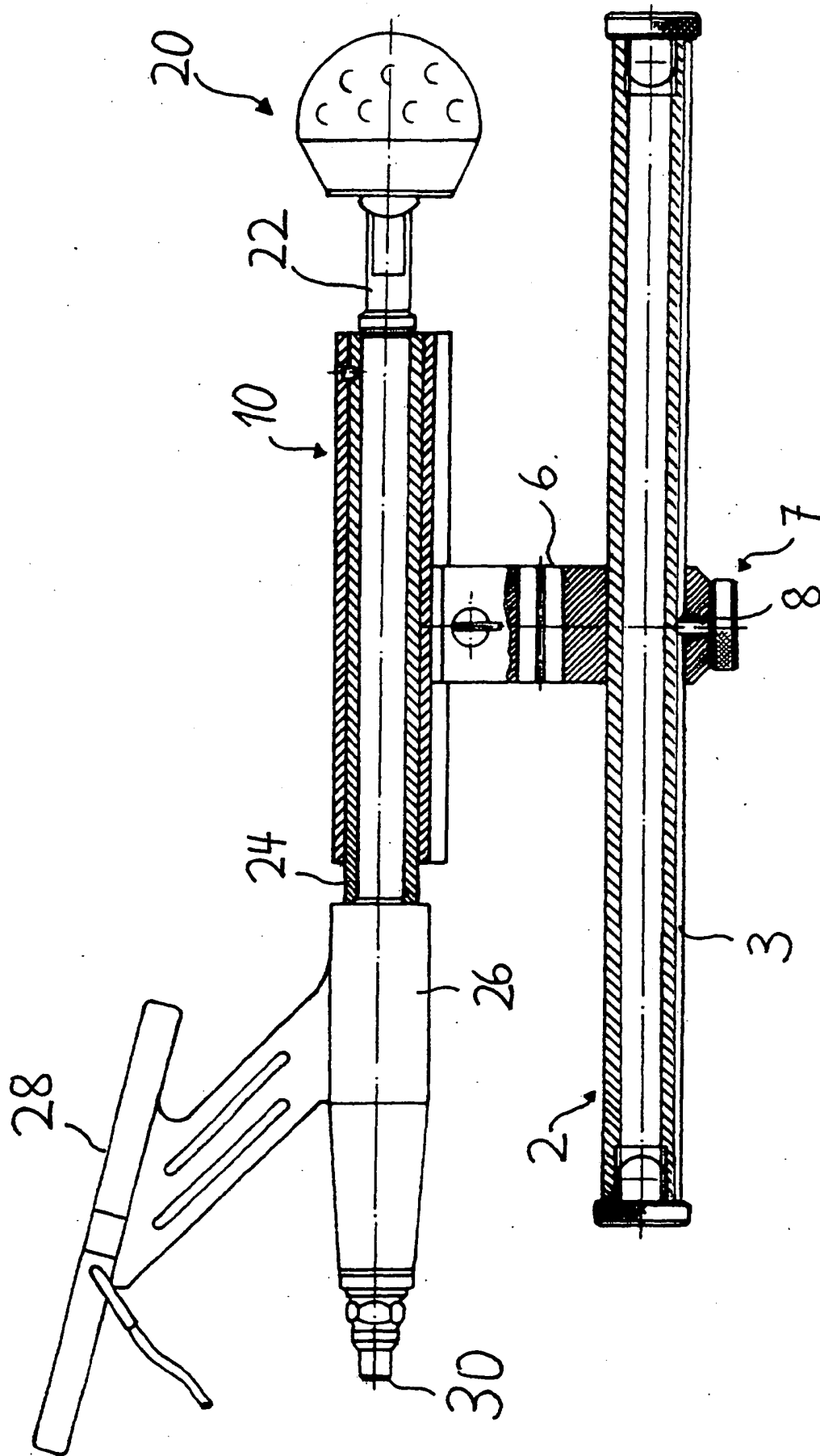


Fig. 1

20 12 00

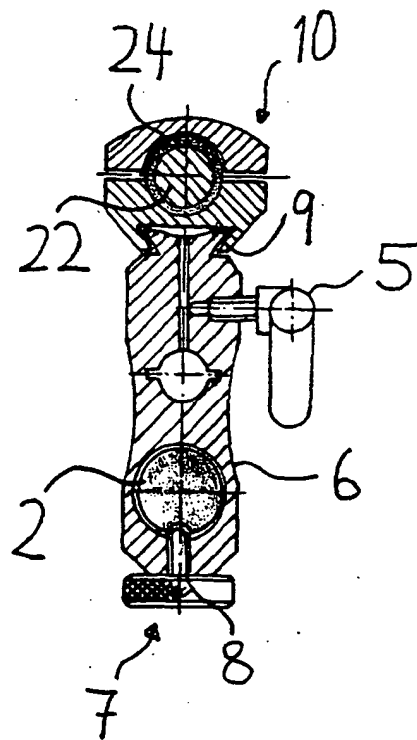


Fig. 2